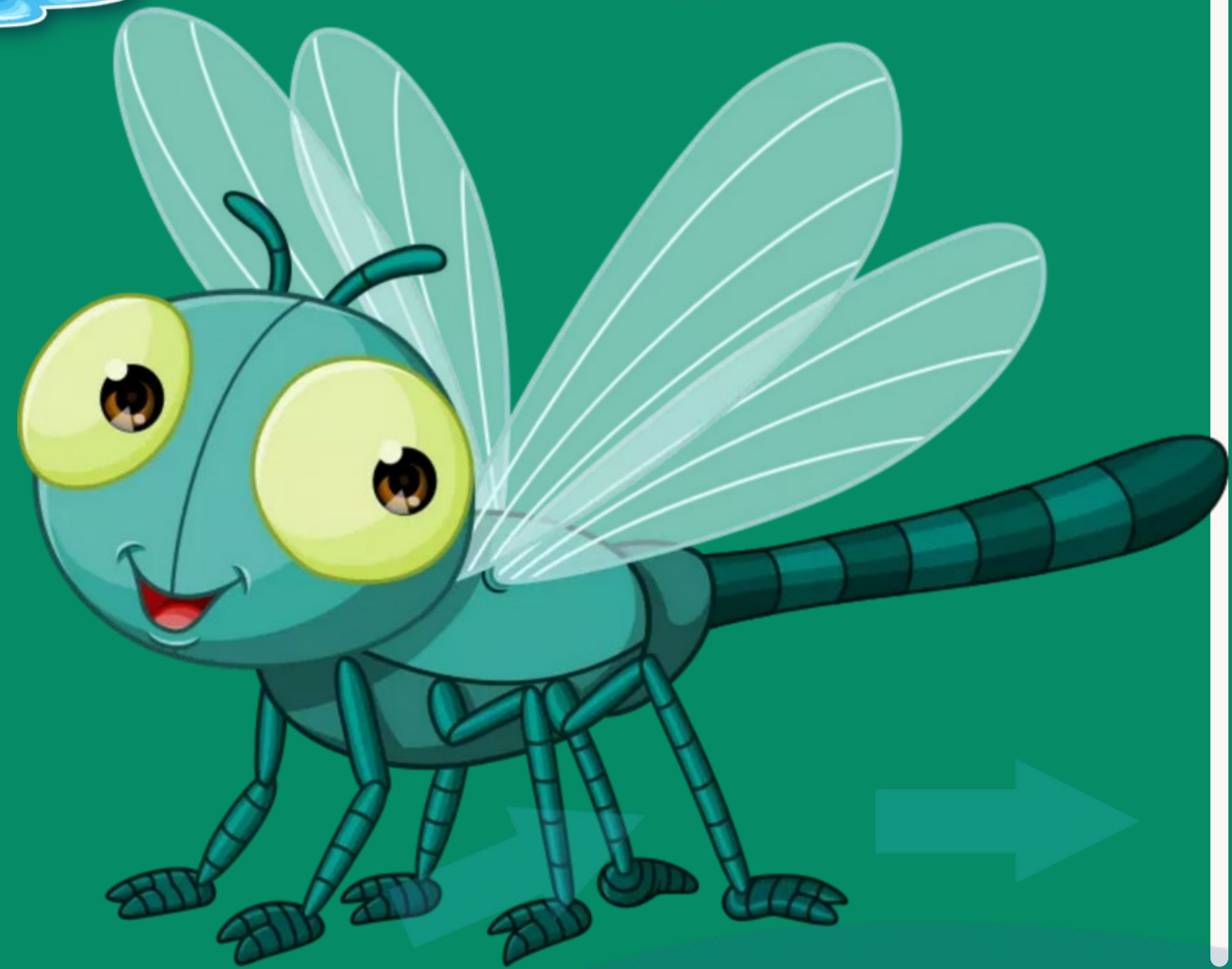
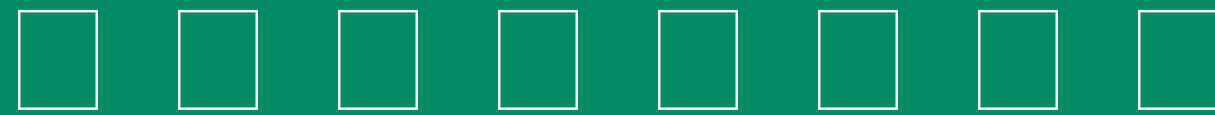
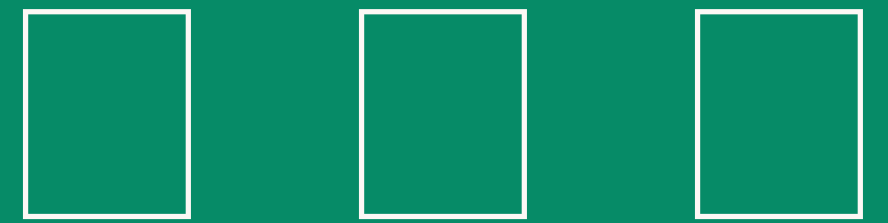




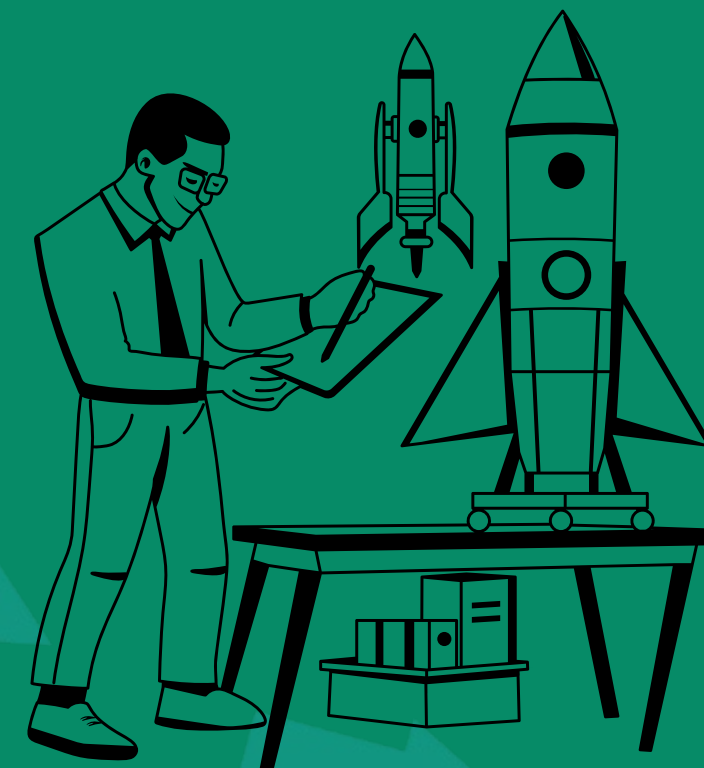
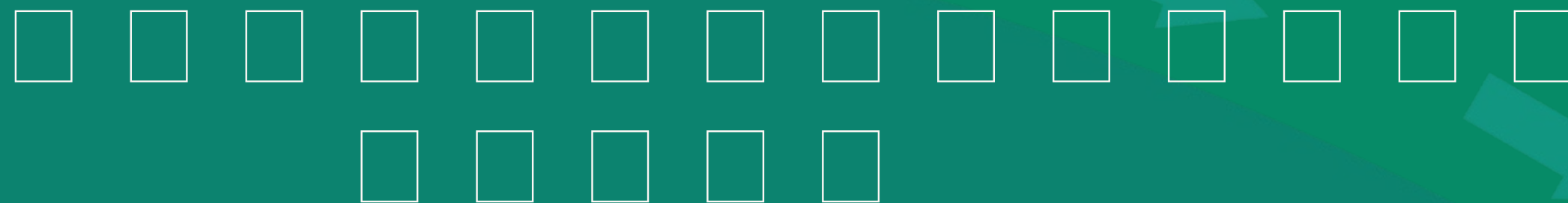
寬柔中學至達城分校



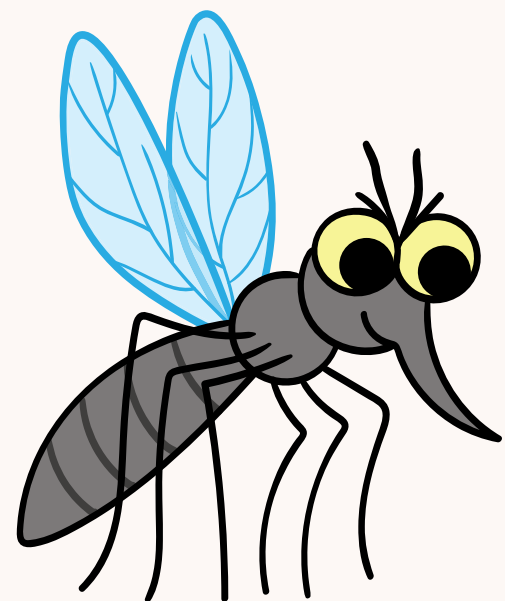
小翅膀



李煜權



谁飞得远？你猜对了吗？

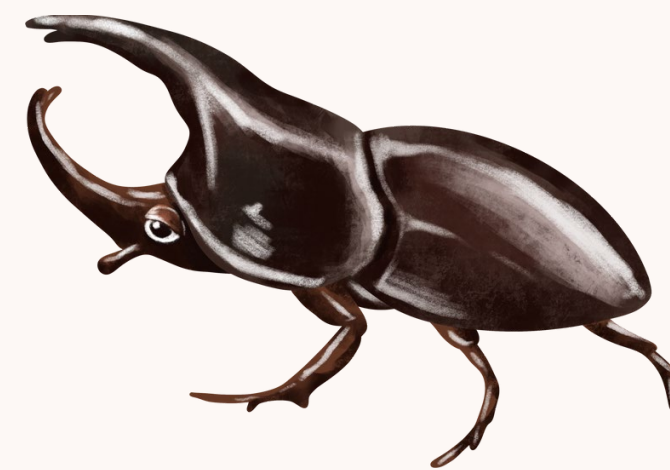


平均重量

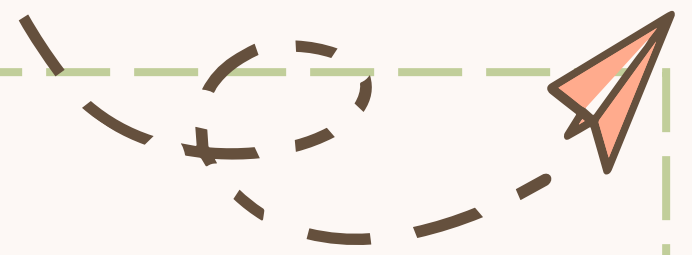
2.0 mg



è Ç



1500 mg



□ □ 3 ✓ □ ▼ ŭ ǔ Ć □ □

□ □

□ □



平均翼展

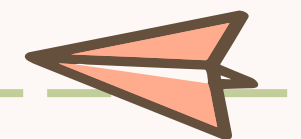
□ □ □ □

11- 33 mm

50 - 120 mm

□ □ □

□ □ □



初中时...

物理

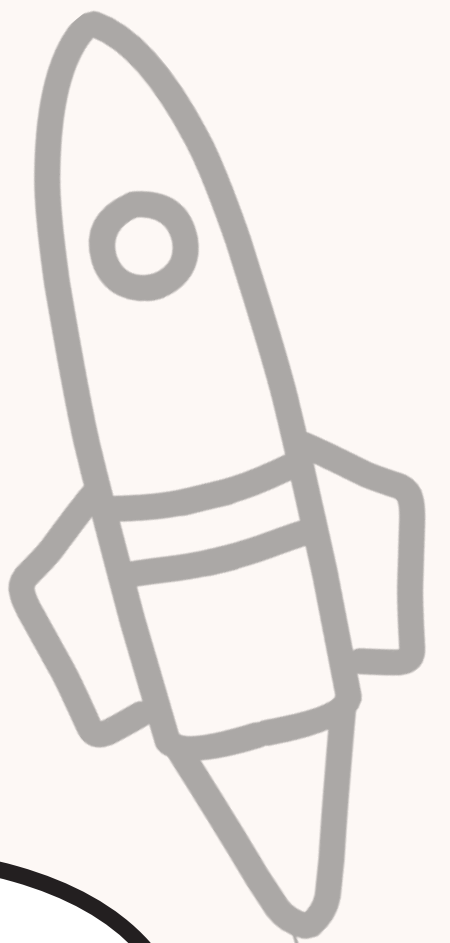
生物

我学习过



- 牛顿运动定律
- 力与压力
- 重力
- 简单机械

- 细胞呼吸
- 鸟类飞行



问题

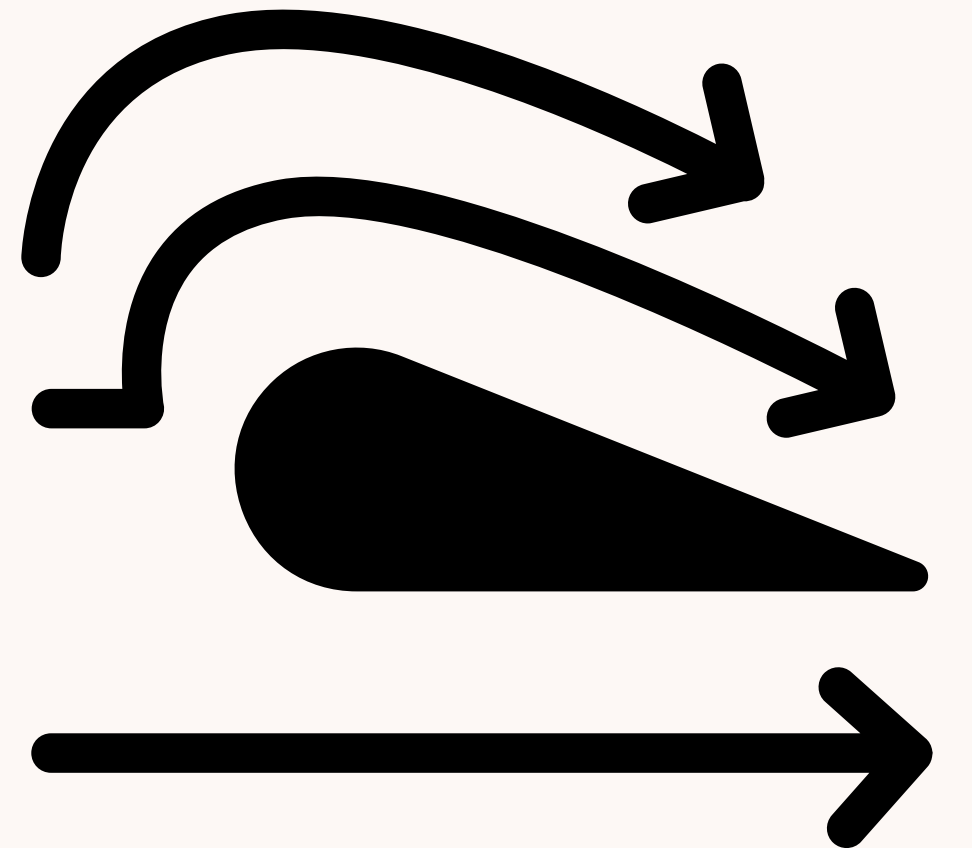
- 物体越重越难飞？
- 越轻飞得越好？



??



- T l S α β γ
 λ



SDGs 目標



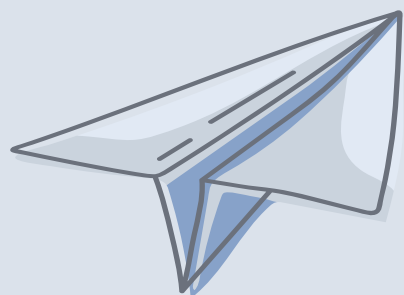
┆ □



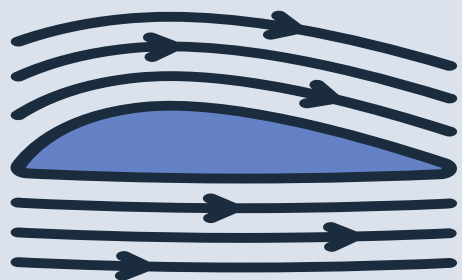
□ Á



□ □ □



□ □ □



□ □ □ □ □ □

物理



□ □ □
□ □ □ □ □



□ □ □ □



□ □

中文

横向

教学对象/人数

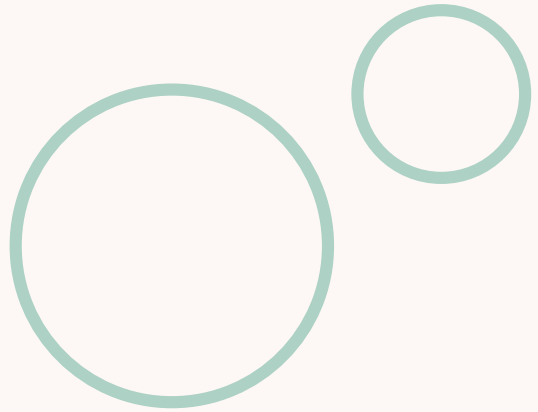
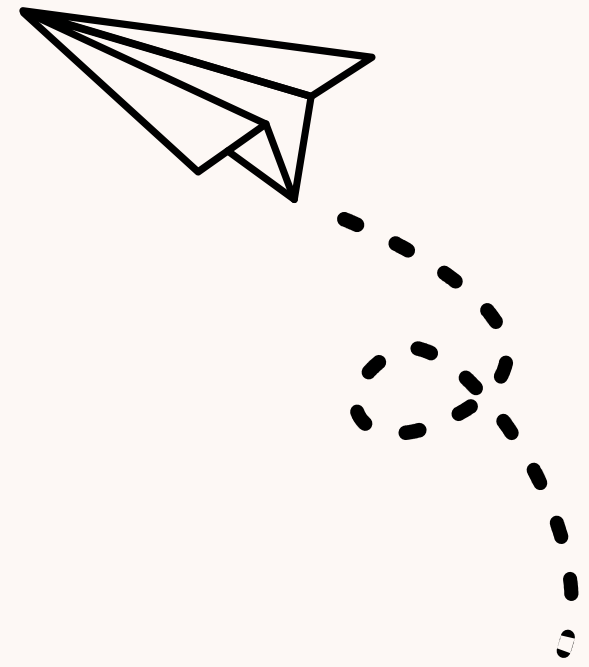


- 高中一年级
- 4班(174人)

第一阶段：

□ □ □ □ / □ □ □ □ □ □ □ □

物理科 x 华文科

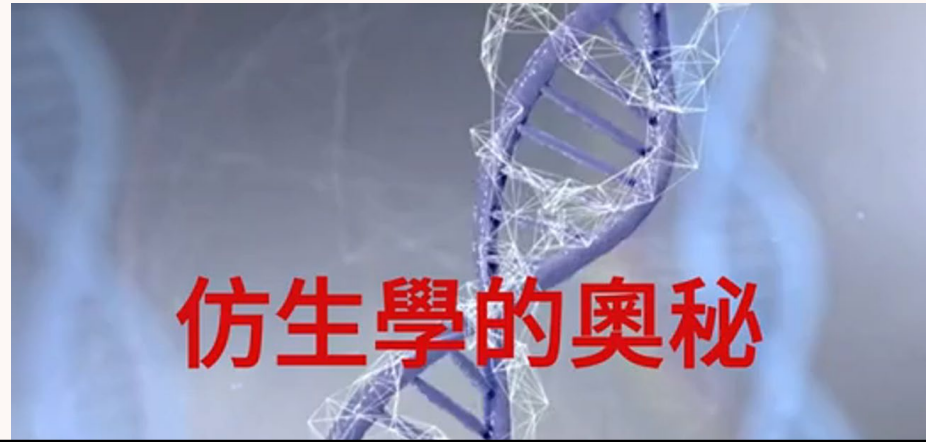


《仿生学：果蝇飞行机器人》

(1) 仿生学是研究、模仿生物系统，或具有生物系统特征方式，亦或类似于生物系统工作方式的系统科学。通过模仿动植物的形态、结构、功能和行为，从中得到启发，并在此过程中不断创新，最终得到接近或超越生物原型的功能，从而解决人类面临的技术问题，这就是仿生学的思想。这一思想在生物学和技术之间架起了一座桥梁，通过再现生命现象的原理，找到解决工程问题的途径和方案。

(2) 仿生学的发展与人类认识自然的水平和层次直接相关。人类对生物功能的模仿已经从最初表面深入到细部结构和化学结构。随着人类对生物认识的不断深入，以及新材料、新工艺、新测试方法的不断发展，仿生学也进入到一个全新的发展阶段。目前，科研人员正在不断探索，试图运用仿生学原理来解决人类在日常生产生活中遇到的实际工程问题，并在仿生流体减阻降噪、材料表面自清洁、自修复、抗磨蚀、抗疲劳，以及增效等方面初步实现了工程化应用。

乍看相似生物，实则非也



高一理科各班华文老师

透过文本导读带领学生认识仿生学



仿生学

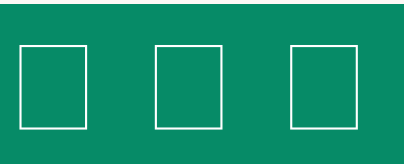
- 研究、模仿生物系统
- 具有生物系统特征
- 模仿动植物的形态、结构、功能
- 解决人类生活问题



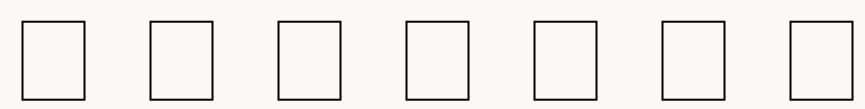
然机器人的个头比果蝇大了55倍，但是机器人四肢的飞行机械让它像果蝇一样盘旋，飞向任何方向。机器人的零部件都是现成的，十分便宜。

(6) 科学家说它可以用于很多实际情况，科学家相信参照昆虫制作的无人机很有应用潜力，因为它们很轻，在人类周围不会造成危险，比传统的无人机飞得更快。不过，现在这些机器人还不够灵敏，制作过程也过于复杂，还不能用作无人机。

(7) 其他仿生科技实用例子：连接工厂内部各台工具机的物联网 (IoT)，现在终于要连接到每个工人身上，近期，日本企业日立制作所 (Hitachi) 推出货车驾驶用传感器，减低疲劳驾驶风险。村田制作所 (Murata) 则开发出智慧头盔，有各种传感器记录气温与工人体能，避免中暑。日立物流部门在2018年决定为超过700辆卡车加装设备，当发现驾驶员有过劳打瞌睡的征兆时，立即拨通手机提醒，同时计入云端数据库。加上日本国土交通省推广，2019年，日本将有近10%的卡车、约7万辆加装日立的疲劳驾驶提醒设备。而随着用户增加，获取的数据不断增加，进而进一步为创造更佳职场环境与改善缺工问题找出解决方案。另一个更难解决的问题，是夏季中暑或冬季寒害，卡车驾驶过劳从打卡还可以看出端倪，中暑或冻死却不一定是超时工作，更何况有时是个人体力不支。



• 提起学生学习兴趣和



6. 文章提到，科学家研发果蝇飞行机器人，是基于对果蝇翅膀运动的模仿与人工智能的结合。请谈谈你对“科技应向自然学习”的看法，并结合生活中其他你所见过的仿生科技例子，说明仿生学可能如何改变人类生活。(2%)

我认为“科技应向自然学习”是对的，因为自然中的一切都是演化了几十亿年的结果，都是为了生存而存在的，非常值得学习。我见过的仿生例子有飞机的流线型设计，模仿鸟类以便更好地飞行。说明仿生学对人类的科技发展来说非常重要。

6. 文章提到，科学家研发果蝇飞行机器人，是基于对果蝇翅膀运动的模仿与人工智能的结合。请谈谈你对“科技应向自然学习”的看法，并结合生活中其他你所见过的仿生科技例子，说明仿生学可能如何改变人类生活。(2%)

我觉得“科技应向自然学习”因为自然的大动植物结构都是有利于动植物本身的，经过大自然的筛选和淘汰，剩下的结构功能都能在自然环境下应用。飞机的结构通过观察鸟应用鸟的流线型的设计，使飞机可以更方便于飞行，飞行时速度也更快。

科技应向自然学习，例如飞机整体构造是模仿鸟类而设计的。从而让飞机更符合飞行动力学。可以带来巨大的升力及滑翔更长的时间。

我认为“科技应向自然学习”是一个非常智慧的看法。大自然经过了多年的演化，孕育了无数的精密结构，这些都是人类能学习的。例如高速列车模仿了翠鸟的喙来设计车头，使列车进入隧道时减少噪音和空气阻力。这间接地证明了仿生学能为人类提升生活品质和科技的进步，也为人类创造出无限的可能。

介绍飞行原理



1. □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

○ □ □

○ □ □

○ □ □ □ □

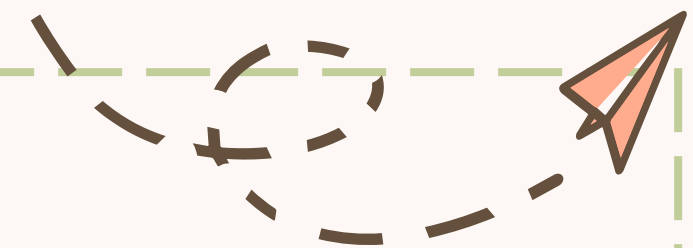
2. □ □ □ □ □ □ □ □ □

○ □ □ □ □ □

○ □ □ □ □ □

○ □ □ □ □ □





飞行，不只是风的事

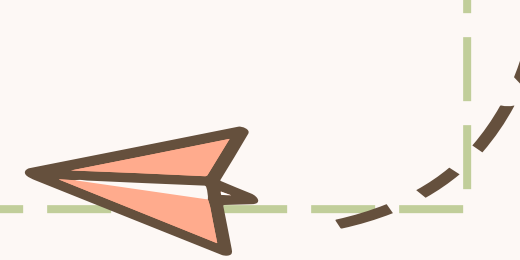
28.7-30.7
 影片欣赏
 飞机模型
 书籍推荐
 纸飞机互动游戏

文学 × 物理展览
 图书馆与物理科联合举办

成功让纸飞机飞越指定距离，可获得限量童趣小礼物

文学 x

以



华文科 x □ □ □ x □ □ □ □ □

□ a x ! ح d ž

■ □ ī □ n u ° < χ □ l Ñ □ □

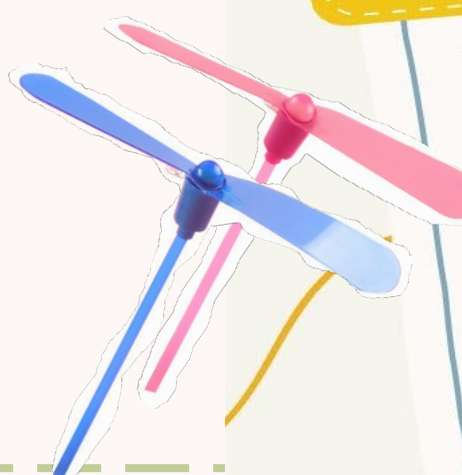
□ 'E لا □ k ث □

■ □ l پ پيس Q

■ w Ч š □

■ j Ğ □ n □ □ Á Ñ ' Λ □ c

■ χ □ l W! c H □ Ĥ π >



活动简介

每一架纸飞机，都承载着一份深情，轻盈飞翔，仿佛将思念传递到远方。

在仰望飞行轨迹的同时，我们也透过物理的巧思，让它飞得更远、更高。

飞行不只是风的事



折成十八

折成十八 / 育恩 著
851.4 0060



起风了 / 堀辰雄 著
4774



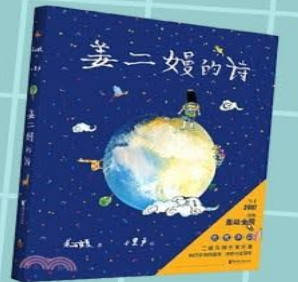
有趣得让人睡不着的物理 / 左卷健男 著
308 1062-7



转动，弹性学及流体力学 / 吴文政 编
330 6001 V.4



爆笑科普漫画书-物理现象 / 侯海博 主编
308.9 2734 V.3

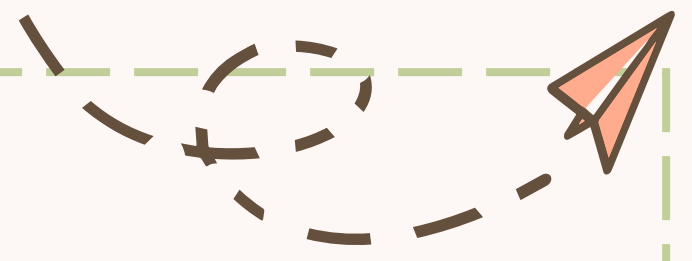


姜二嫂的诗 / 姜二嫂 著
851 8014



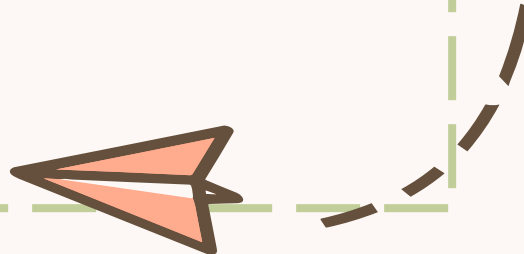
宽柔中学至达城分校图书馆 X 跨阅团队

共同呈现

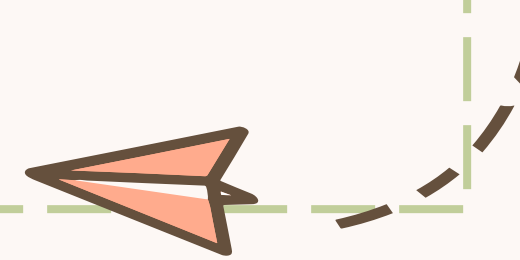
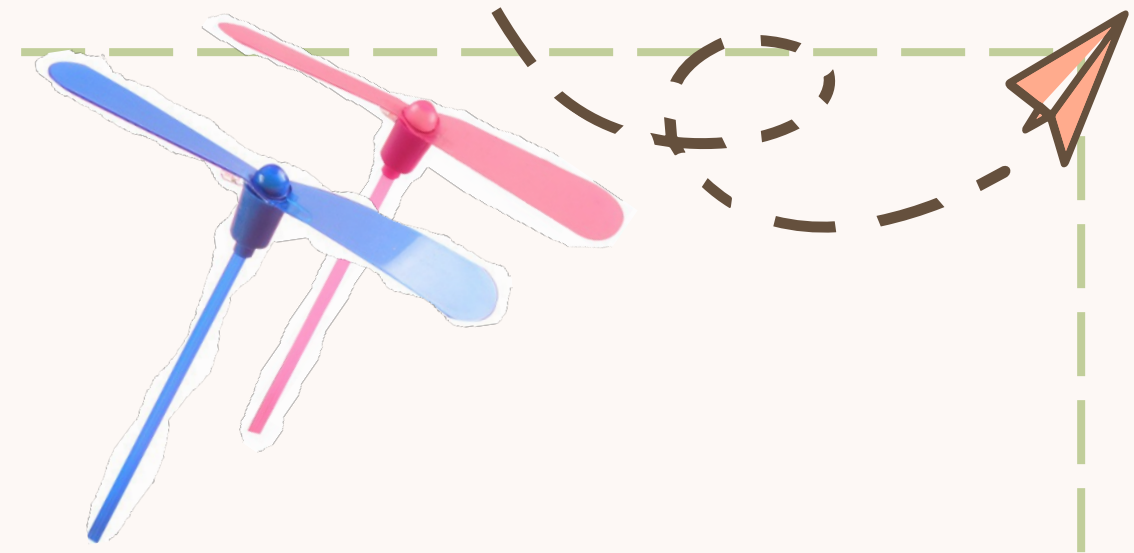


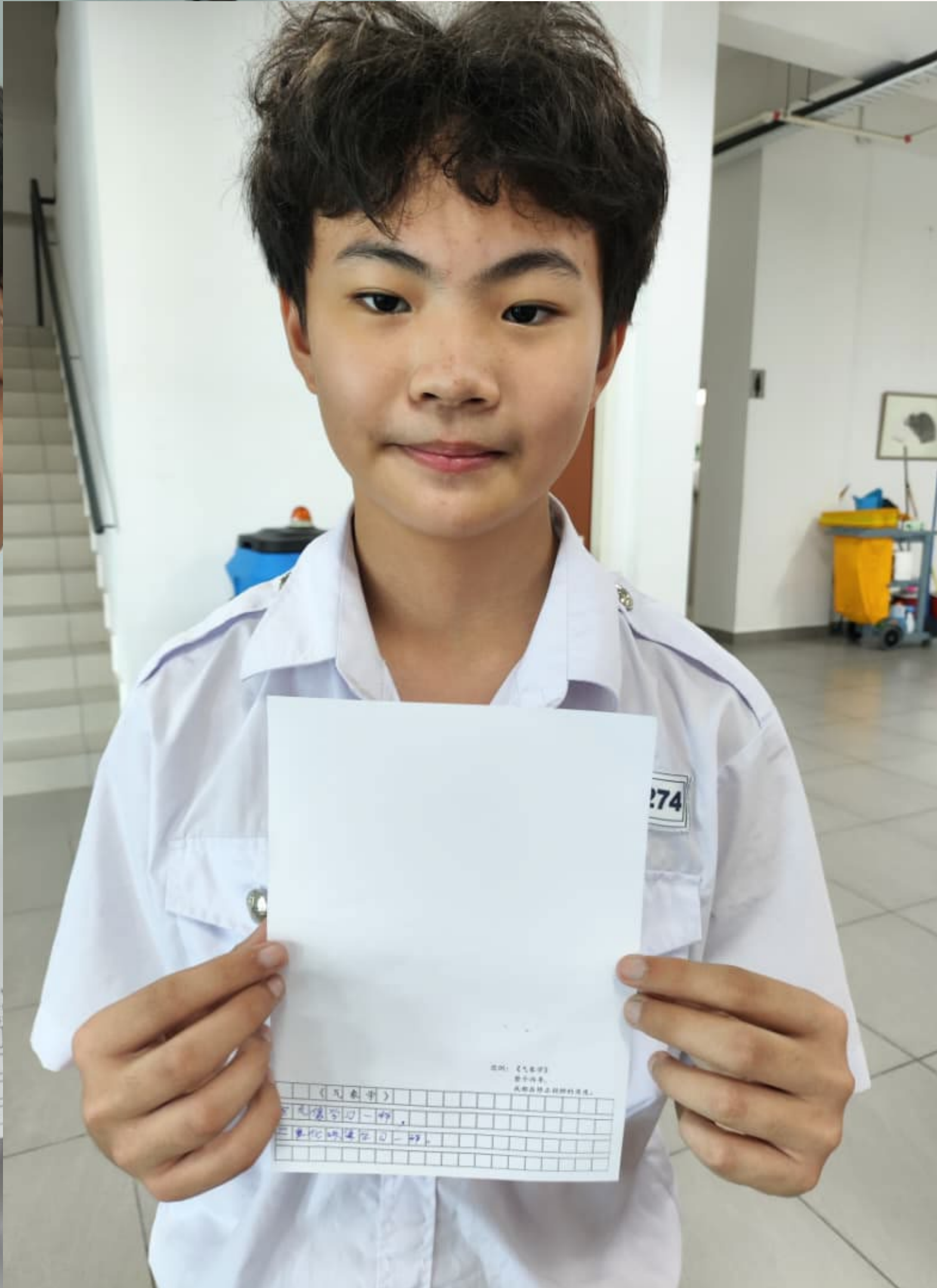
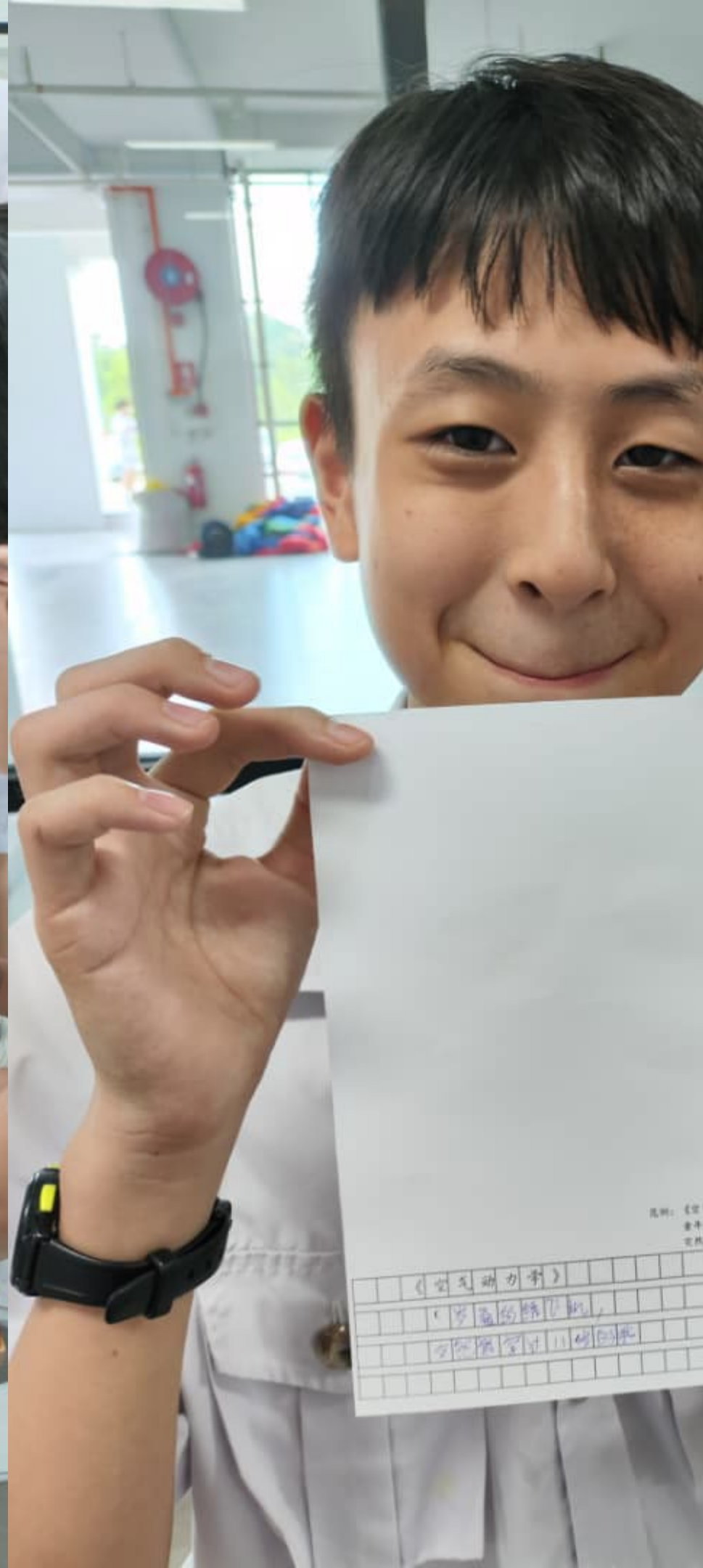
书籍推荐

飞机模型展示



纸飞机互动游戏送小礼物

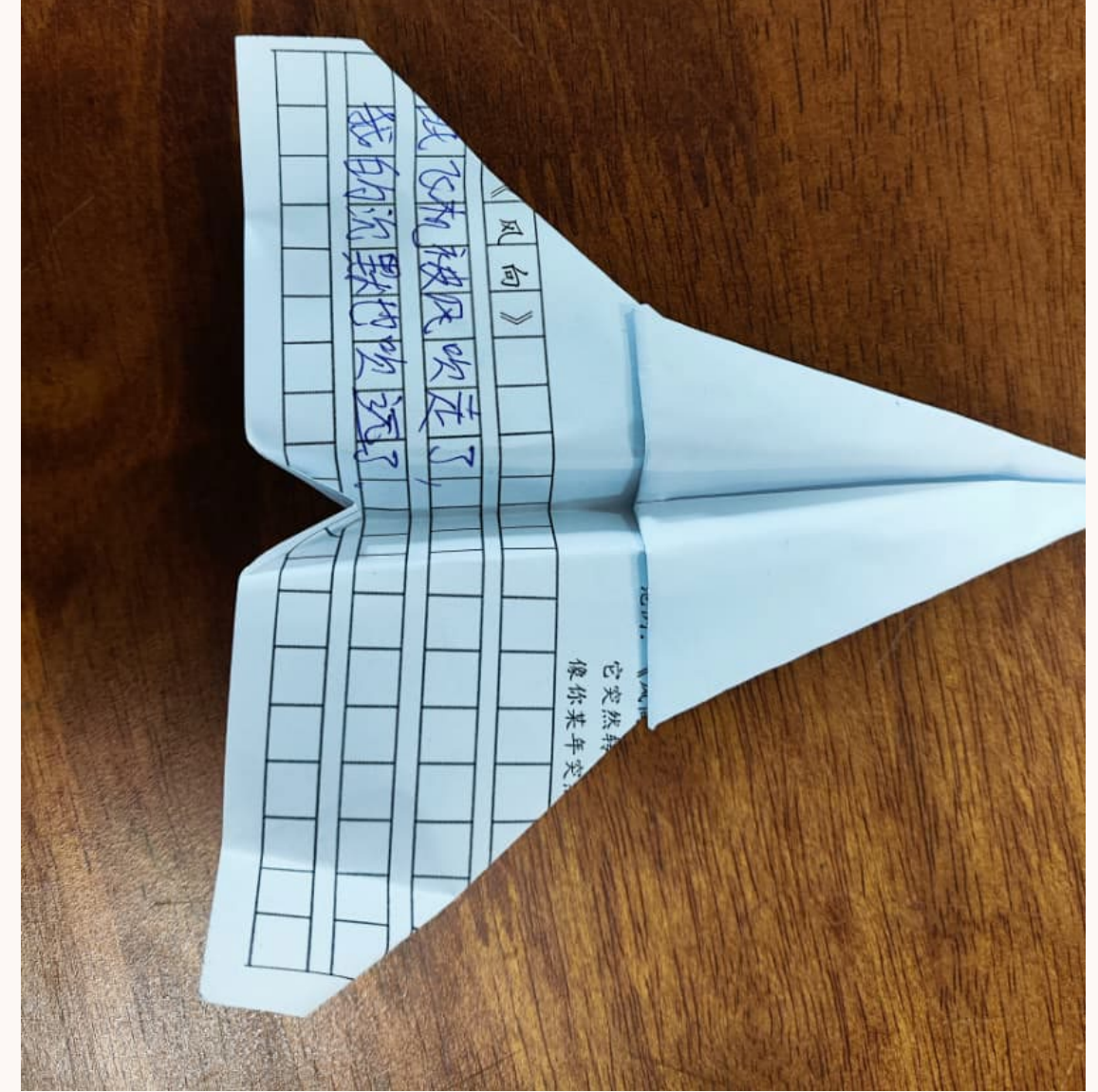




范例：《抛物线》
我计算角度，
却算不准你何时回头。

《抛物线》

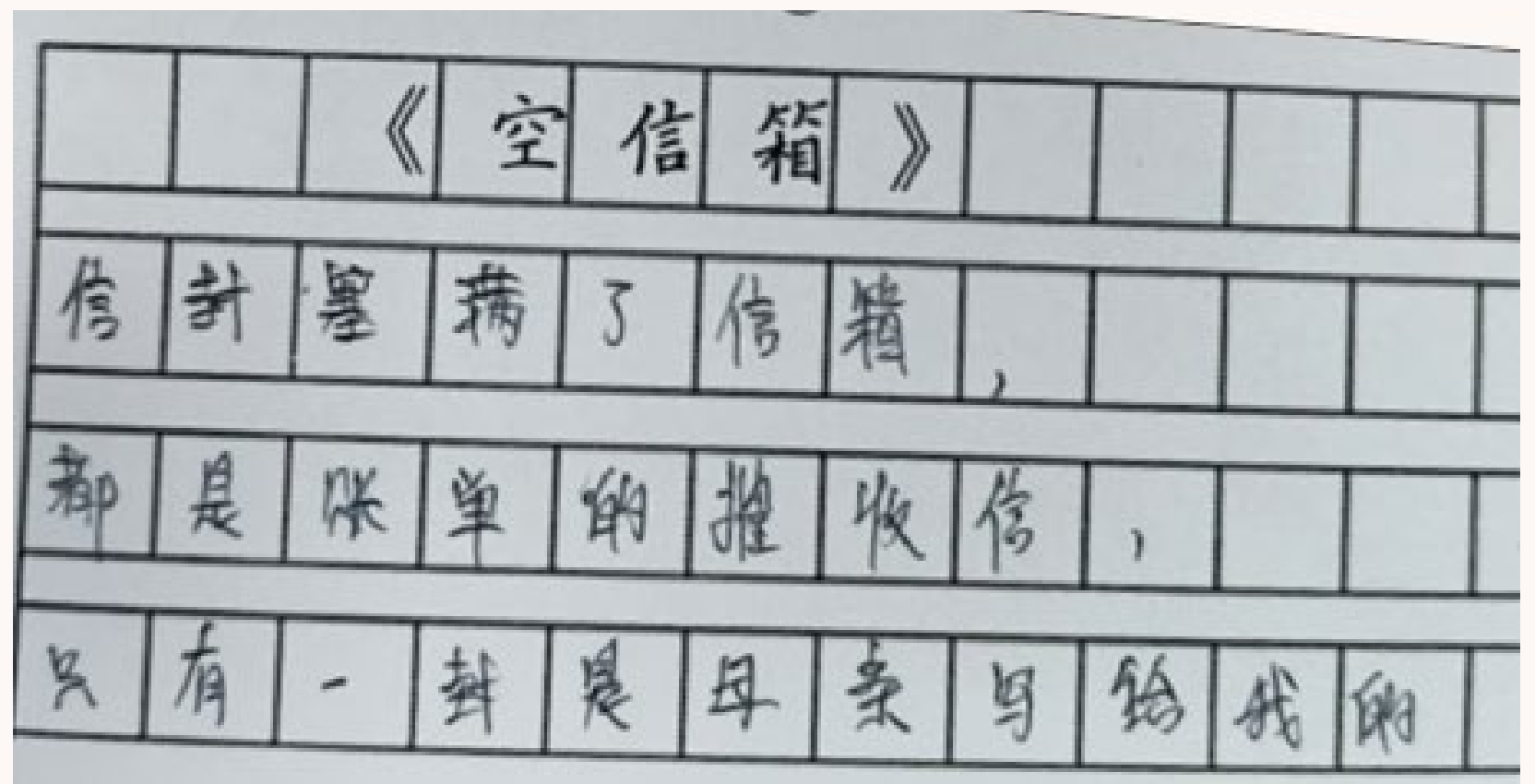
我可以计算出抛物线，
却算不出你在我心里的位置。



范例：《空信箱》
纸飞机塞满信箱，
却没有一架来自你。

《空信箱》

我的邮箱充满了信，
却没有一件来自她的信。





宫崎骏 《起风了》 电影赏析



活动中高一生整合的折纸飞机小妙招：

1. 升力：机翼设计带来的“抬升力”

- **流体力学原理：**当空气流经机翼的上下表面时，由于形状设计（如略微上翘的翼面），上表面的空气速度会更快，压强变小；下表面的空气速度较慢，压强大，形成压强差，这就产生了升力（Lift）。
- **结构优势体现：**如果纸飞机的机翼较宽、表面积大，就能增加升力，使飞机飞得更久、更远。
- **小结：**宽大的机翼 = 提供更多升力 = 更持久的飞行。

2. 阻力：细长流线型减少空气阻力

- **流体力学原理：**前进中的物体会受到空气阻力（Drag），而流线型设计（尖头、平滑的边缘）可以减少空气的紊流，从而降低阻力。
- **结构优势体现：**如果纸飞机的头部设计为尖锐、压平形状，就像子弹或真实飞机的鼻锥，它可以更好地“劈开空气”，减少迎面风阻。
- **小结：**尖头、平滑机身 = 更低阻力 = 更远距离。

3. 稳定性：尾翼和重心的协同

- **流体力学原理：**稳定飞行要求飞机有良好的姿态控制，即在飞行中不翻滚、不偏转。这依赖于：
 - **重心靠前**（增强俯仰稳定性）
 - **尾翼存在**（产生矫正力矩）
- **结构优势体现：**
 - 尾翼帮助校正偏转，让纸飞机沿直线飞行；
 - 折叠时让机头略重（如多层纸叠或加纸夹）能提供飞行稳定性；
- **小结：**尾翼 + 稳定重心 = 方向直、抖动小 = 飞得更远。

1. 折痕影响气流平滑程度（表面粗糙度）

- 流体力学中，表面越平滑，气流越容易形成层流，阻力更小；
- 如果纸飞机有不平整、突出的折痕，容易导致气流紊乱，产生湍流，从而增加阻力（Drag）。

结果：飞得更慢、更短。

2. 折痕影响翼型结构与升力生成

- 若折痕不对称或变形，机翼左右不均衡，就会导致一侧升力偏大、另一侧偏小，引发偏航或旋转；
- 正确的翼面折叠可以微调飞机的迎角（Angle of Attack），优化升力。

结果：不良折痕 → 飞机偏转、翻滚或下坠。

3. 折痕决定重心位置和结构稳定性

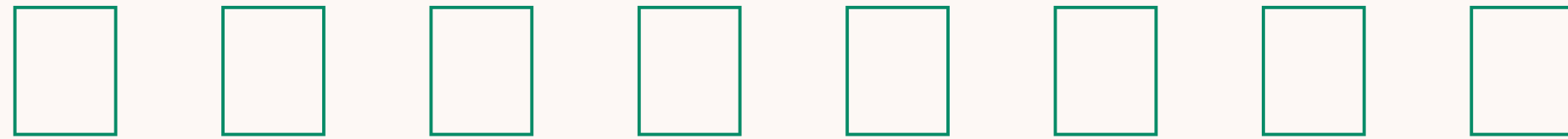
- 折叠越多的地方通常越重，若重心太靠后，飞机就容易仰头、失控；
- 若通过折痕让前部适度加重（如多次折叠或压头），能提高俯仰稳定性。

结果：合理折痕分布 → 稳定飞行轨迹。

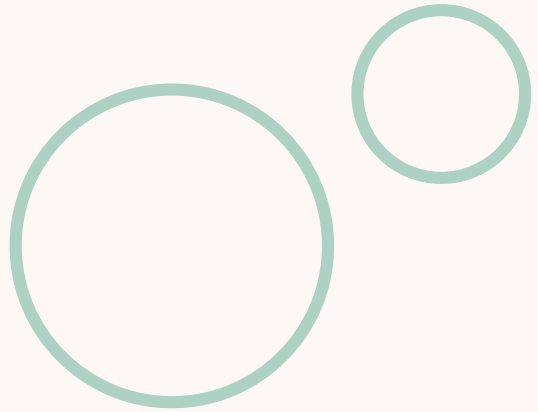
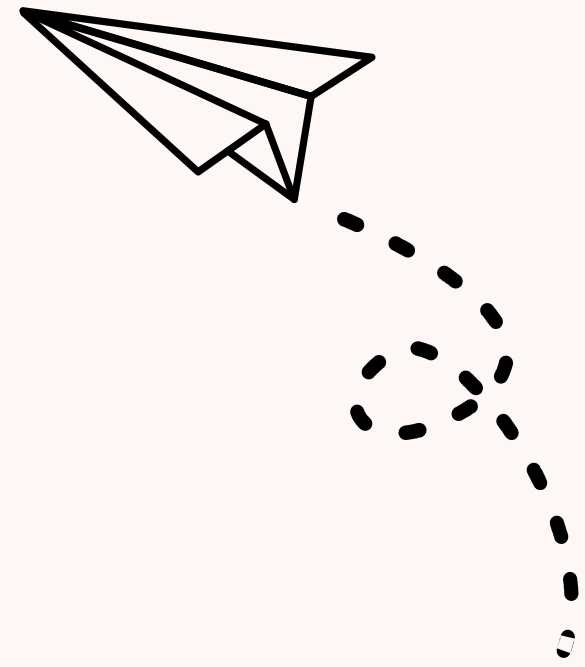
4. 结构强度：折痕是“受力筋”也可能是“断点”

- 有些折痕增强了结构刚性，让机翼更抗风压；
- 但如果折叠过度或不均，会造成翘边、裂开、扭曲变形，飞行时更容易失稳。

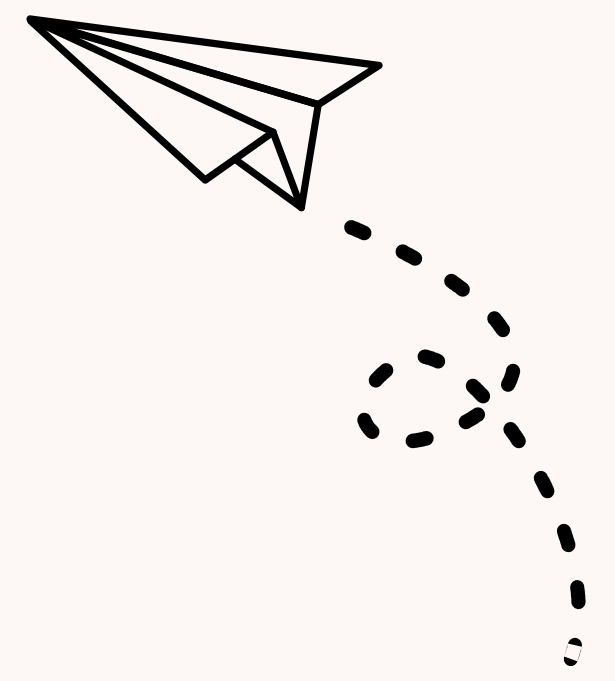
第二阶段：



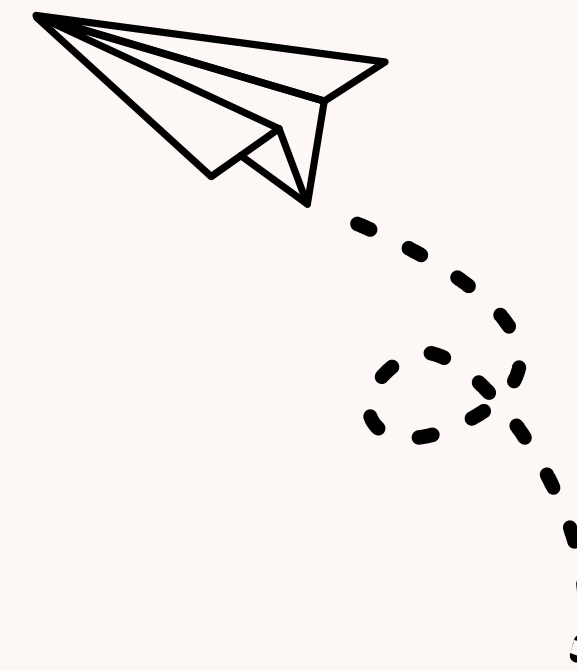
物理科



设计纸飞机



纸飞机 □ □

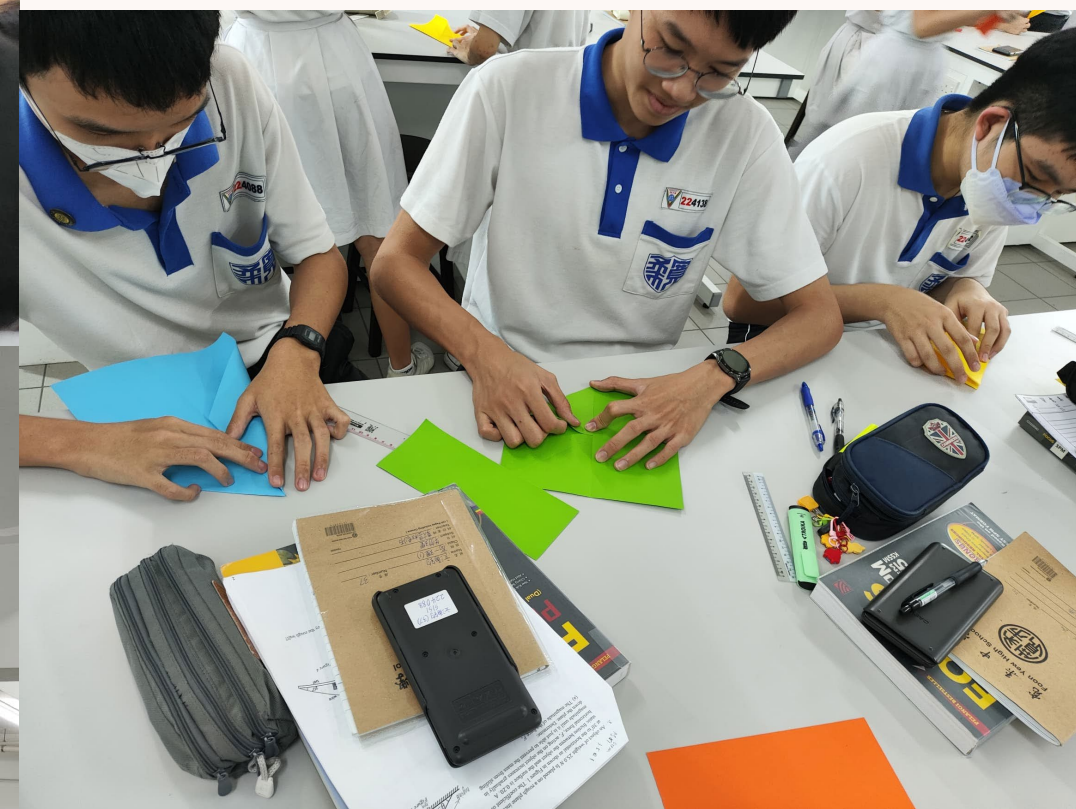


■ 学生分组进行

■ 设计自己的纸飞机

■ □ ✓ □ □_r □ "Ωö

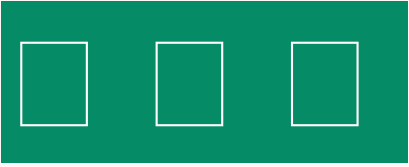
■ 填写飞行试验观察与结论



纸飞机实验

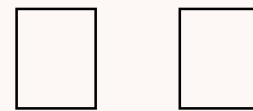


来看看学生们都在玩什么？



纸飞机实验

制作



学生制作的滑翔机



四、飞行测试记录

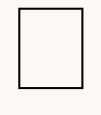
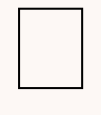
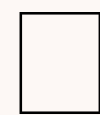
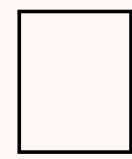
★ 请记录三次试飞的结果：

次数	飞行距离 (米)	飞行时间 (秒)
第1次	6.4	3.0
第2次	7.7	3.6
第3次	7.1	3.4

五、我的纸飞机怎么折？

请用条列方式写出你这次折纸飞机的每一步：

1. 将彩纸横放对折
2. 沿着折出的中间线，将彩纸上方的两角向中间折成△的三角形
3. 折好三角形后，再次将两边的角三角形往内折
4. 将彩纸对折
5. 将对折的一边沿着机身的边折出去，形成机翼，两边重复
6. 精细折纸细节
7. 将纸飞机展开
8. 完成制作



六、自我反思

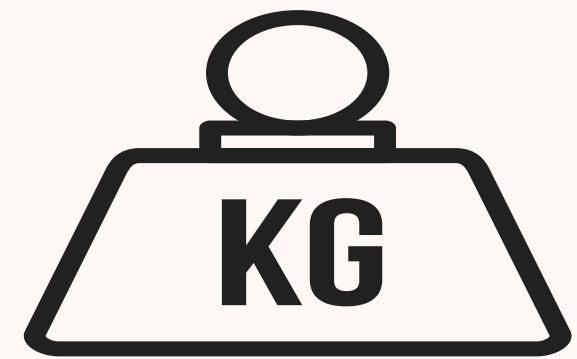
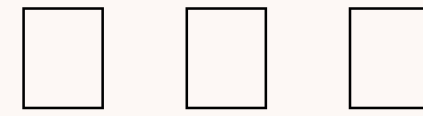
1. 哪一次的飞行最好？你认为为什么？

第二次飞行最好，因为飞机当时飞行轨迹稳定，重心稍靠前，适合滑翔。

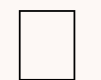
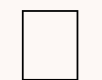
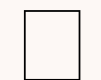
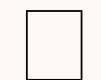
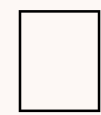
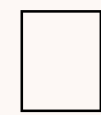
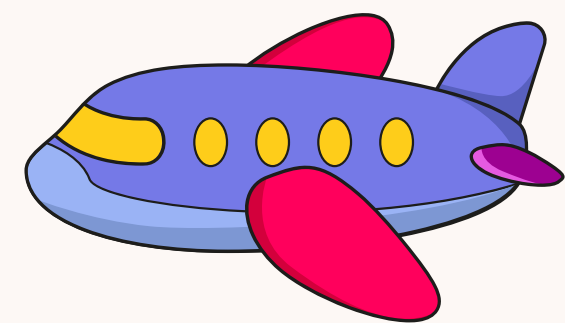
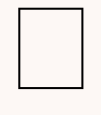
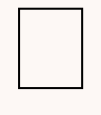
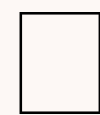
2. 如果有机会再设计一次，你会改进哪一个部分？为什么？

我会把机翼的后缘向上微微翘起一点，让飞机飞得更稳，滑翔时间更长。

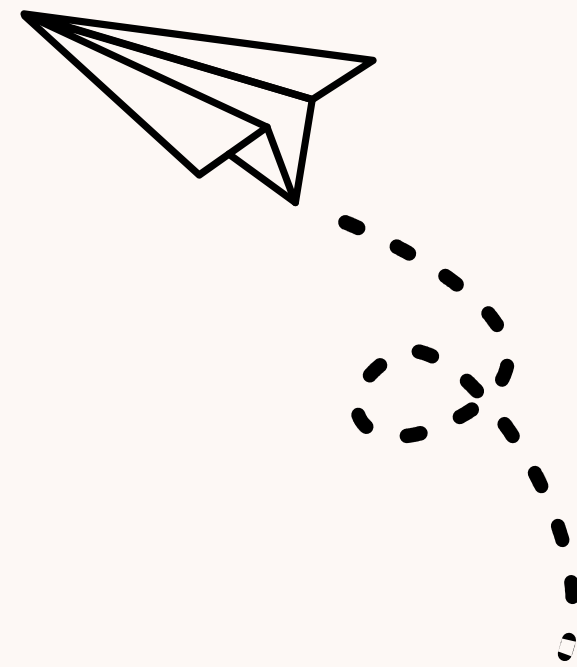
成果分享



重量



鼓励学生进行□ □



六、自我反思

1. 哪一次的飞行最好？你认为为什么？

第二次飞行最好，因为飞机当时飞行轨迹稳定，重心稍靠前，适合滑翔。

2. 如果有机会再设计一次，你会改进哪一个部分？为什么

我会把机翼的后缘向上微微翘起一点，让

六、自我反思

1. 哪一次的飞行最好？你认为为什么？

第二次的飞行最好，因为虽然距离较短，停留久，投掷角度，力度合理。

2. 如果有机会再设计一次，你会改进哪一个部分？为什么？

我会尝试使用较轻薄的纸作为材料，因为轻薄的纸能减少空气的阻力使纸飞机飞的更久更远。

六、自我反思

1. 哪一次的飞行最好？你认为为什么？

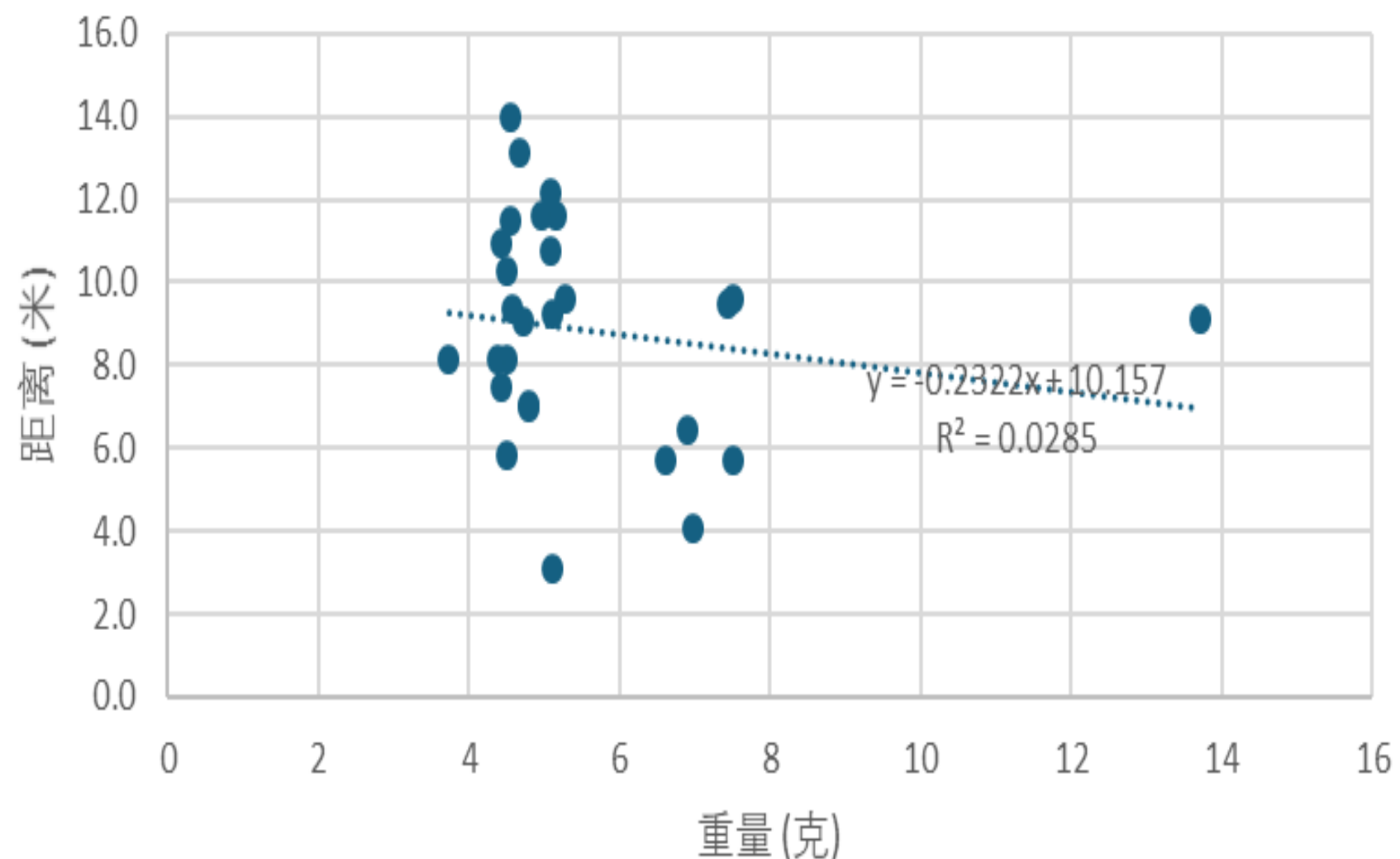
第1次，因为纸飞机保持在空中最久，且飞行距离最远。

2. 如果有机会再设计一次，你会改进哪一个部分？为什么？

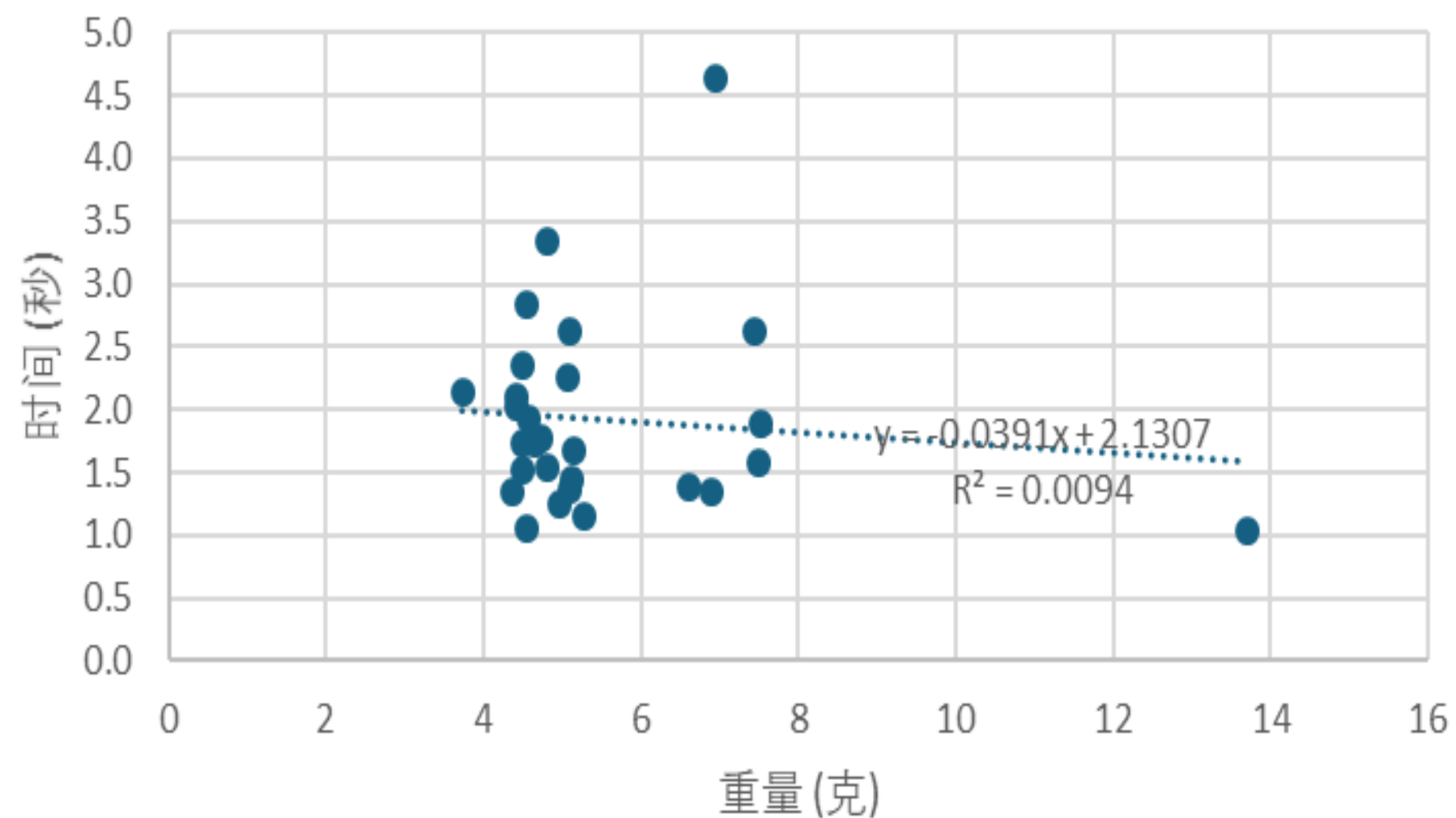
重心位置，因为重心会影响纸飞机的飞行距离与时间。

纸飞机重量 vs 飞行距离/ 时长

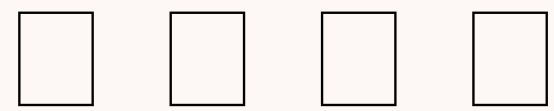
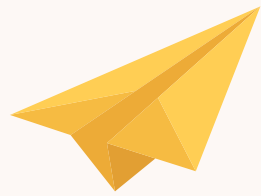
纸飞机重量 VS 飞行距离



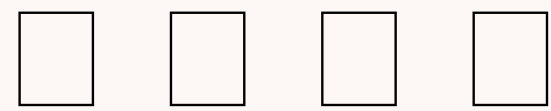
纸飞机重量 VS 飞行时长



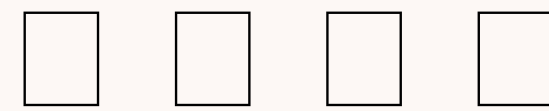
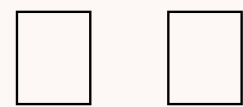
纸飞机重量 vs



2.23 g



4.5 g - 5.5 g



□□□Ç

仿生连接

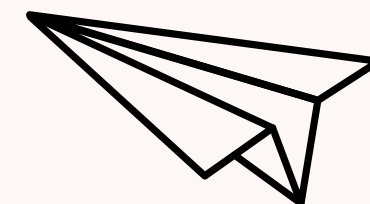
在自然界，昆虫也面临“重量 vs 飞行表现”的精密平衡：



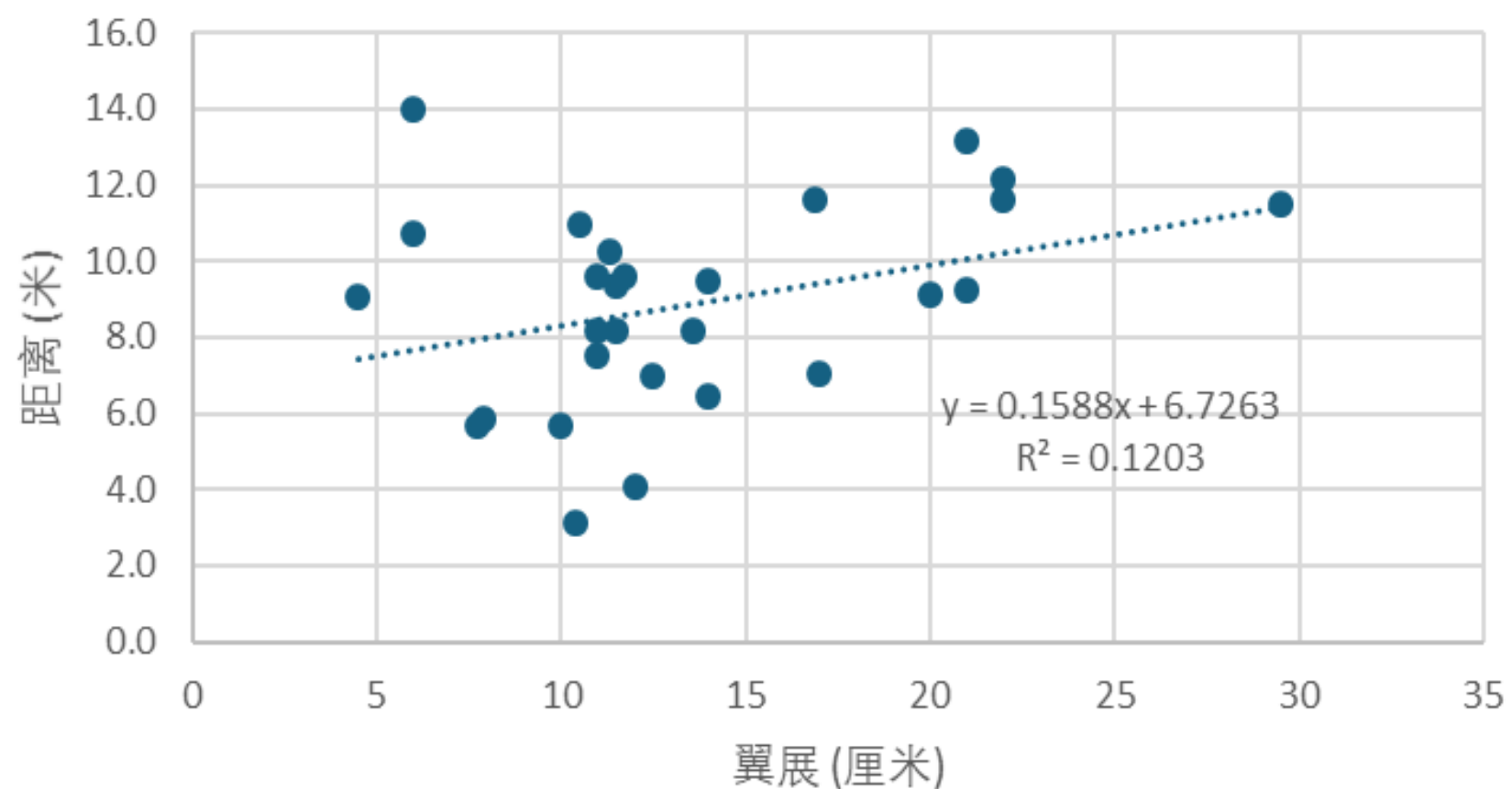
昆虫	体重(毫克)	飞行表现
苍蝇	8至20	飞行灵活，但极易受风影响
蜜蜂	90至100	可悬停、稳定飞行
甲虫	100000至120000	起飞笨重，需强动力支撑



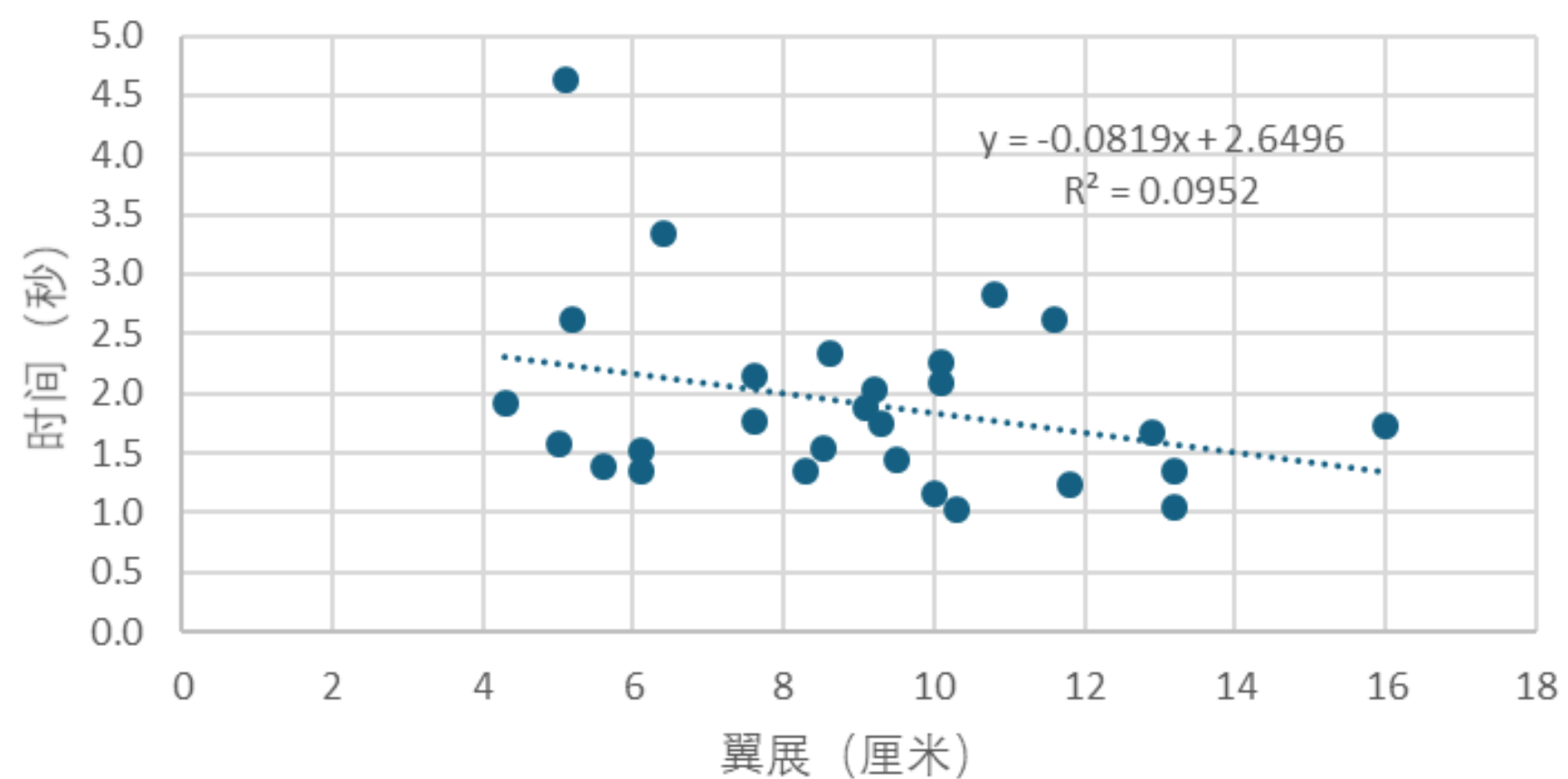
纸飞机翼展 vs 飞行距离/ 时长



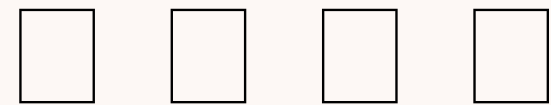
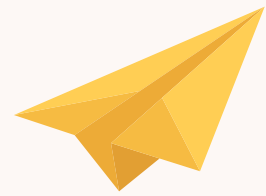
纸飞机翼展 vs 飞行距离



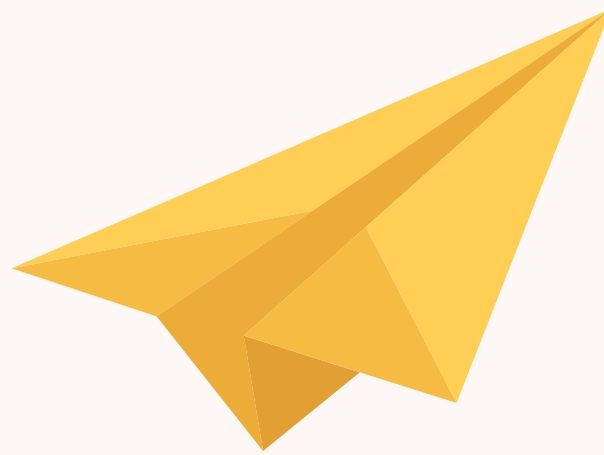
纸飞机翼展 vs 飞行时长



纸飞机翼展 vs 飞行距离/ 时长

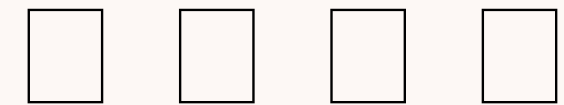


4.5 cm



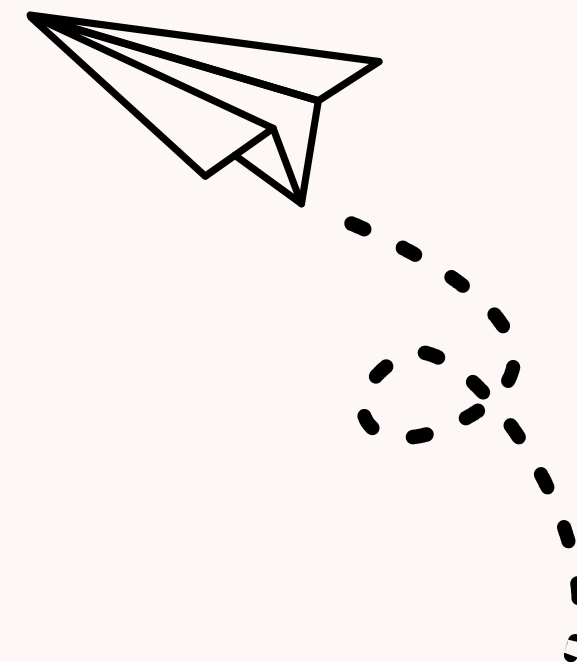
最佳翼展

□□□ vè



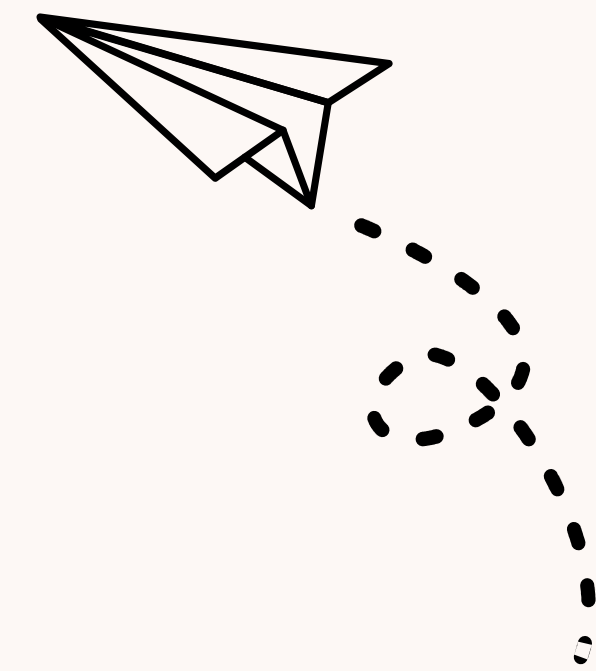
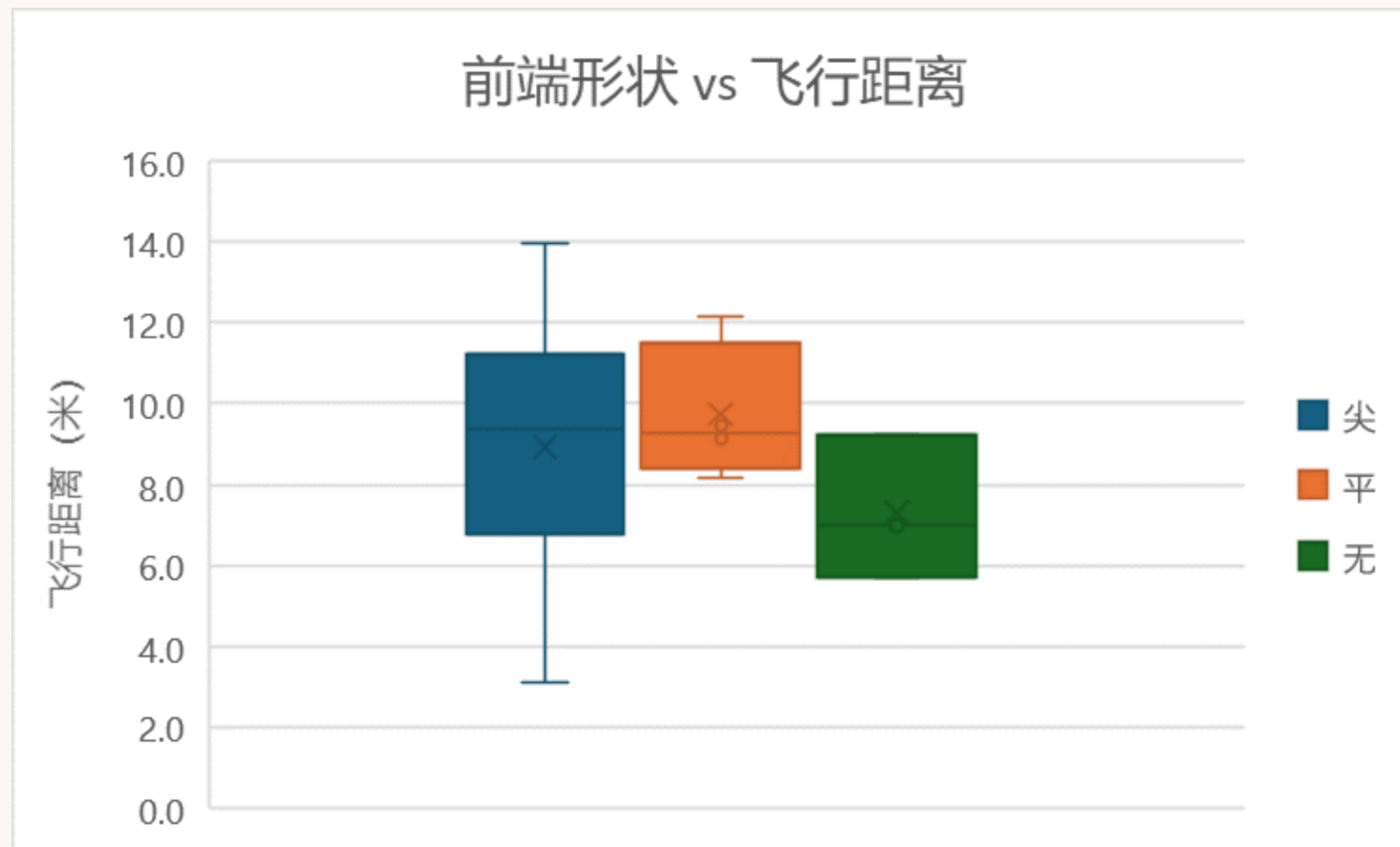
29.5 cm

自然界中不同昆虫的翼展设计各有妙用

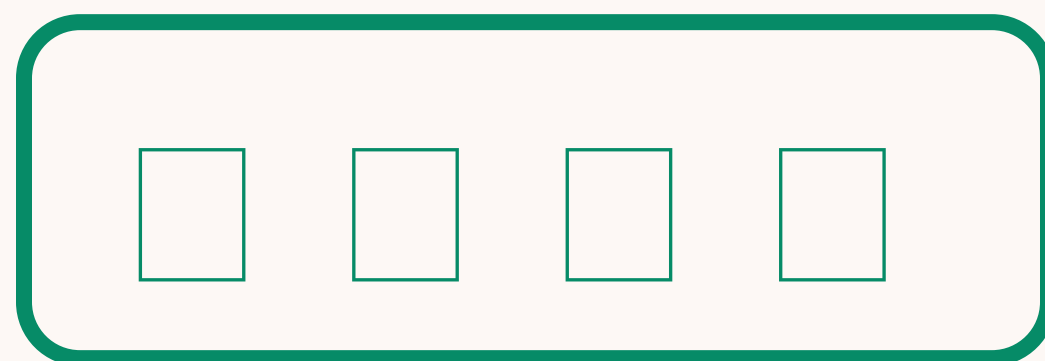


昆虫	翼展特征	飞行能力
蜜蜂	短翼高频率	适合悬停与滞空
蜻蜓	长翼高展翼比	擅长滑翔与远距飞行

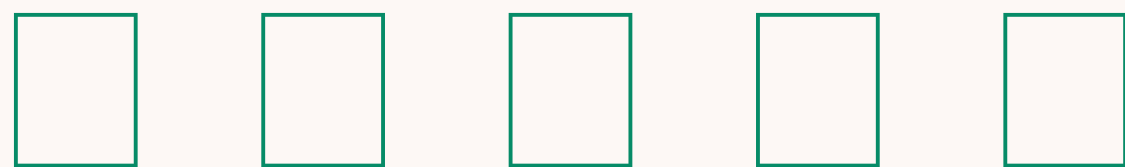




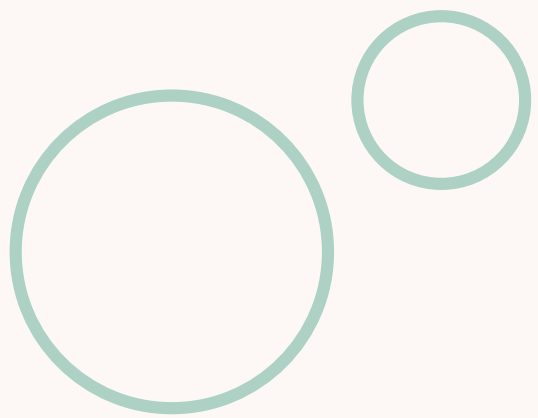
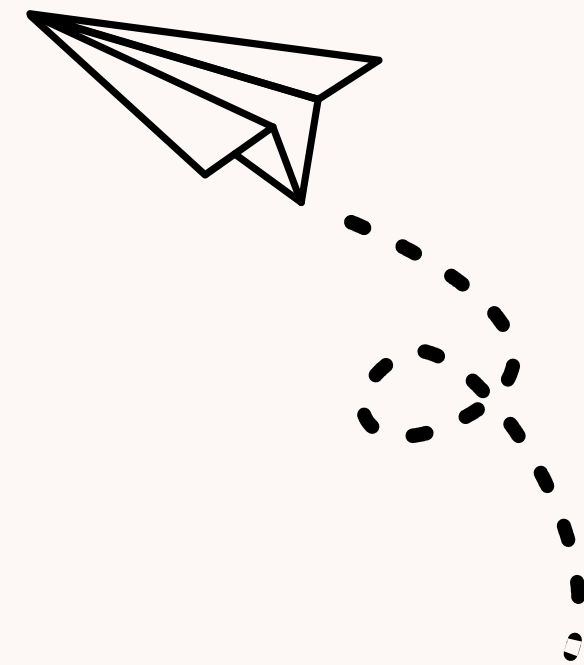
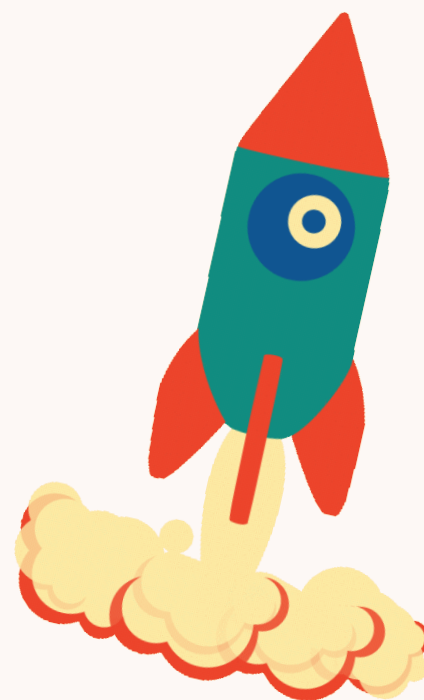
最佳纸飞机头部形状：



第三阶段：



物理科



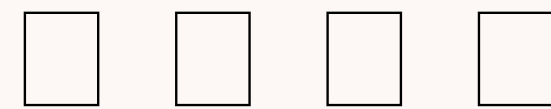
学习成果反映在水火箭设计



□ @ ' □

□ □ □ □

学习成果反映在水火箭设计



学习成果反映在 水火箭设计



水火箭整装待发

上 1 Å 1/4^ 0

水火箭！冲冲冲！

SIS(4)

Group: 5

Date: 17-7-2025

一、实验目的

- 探究发射角度、水的用量、尾翼数量、尾翼角度对水火箭飞行距离的影响。
- 学习水火箭的制作原理及发射机制。
- 培养动手操作及数据记录、分析能力。

二、实验变数

- 操纵性变数: 水量和发射角度
- 固定性变数: 尾翼数量
- 反应性变数: 飞行距离

三、实验数据

No	发射角度 (°)	水量 (mL)	尾翼数量 (片)	尾翼角度 (°)	飞行距离 (m)
1	60	800	4	83	>50
2	70	900	4	83	>50

水火箭！冲冲冲！

SIS(2)

Group: 7

Date: 18-7-2025

一、实验目的

- 探究发射角度、水的用量、尾翼数量、尾翼角度对水火箭飞行距离的影响。
- 学习水火箭的制作原理及发射机制。
- 培养动手操作及数据记录、分析能力。

二、实验变数

- 操纵性变数: 水火箭内的水量
- 固定性变数: 火箭的体积
- 反应性变数: 飞行距离

三、实验数据

No	发射角度 (°)	水量 (mL)	尾翼数量 (片)	尾翼角度 (°)	飞行距离 (m)
1	60	800	3	90	14.6
2	60	350	3	90	68

水火箭学习成果

四、实验结果与分析

1. 哪些参数组合飞得最远?

350 ml 的用水量 和 60° 的发射角度 飞得最远。

2. 哪些因素影响最大?

水的用量影响最大, 相差 450 ml 的用水量, 飞行距离相差 53.4 m

3. 是否发现意外情况或误差来源?

第一次发射时, 我们使用的水太多, 导致水火箭的尾端过重, 导致水火箭第一次和第二次的飞行数据误差过大。实验期间还有一个充气筒坏了, 导致

四、实验结果与分析

在发射角度为 70° , 水量为 90 ml, 尾翼数量为 4 片, 尾翼角度为 80° 时最远。我们认为注入进水火箭的水量这个因素影响最大。在准备给水火箭打气时, 水火箭的尾部会有漏水的情况出现, 这可能是因为水火箭用来成为注水容器的瓶子和用来制作水火箭外部结构的瓶子之间的缝隙没有被遮盖所导致的。

五、实验心得

水火箭在第一次试飞后, 其头部部分受损, 解决方法为更换成较防撞的材料, 这样可以保证实验的可重复性。我觉得我们在下次实验能够改进的地方为: 减少水火箭的质量以及增加水火箭头的硬度以减少空气阻力。

五、实验心得

1. 实验中遇到的困难及解决方法。

实验时水的用量是我们遇到的困难, 我们可遇自行测量我们的水和空气比例。

2. 下次实验想改进的地方

可以让校方或自行准备充气筒, 确保备用充气筒足够多。此外, 可以让组员提早看实验视频, 让实验用具的制作更快和完美。

反思：回顾与觉察

✈️ ل □ D^w ð

📊 教学的觉察

💡 思维的锻炼

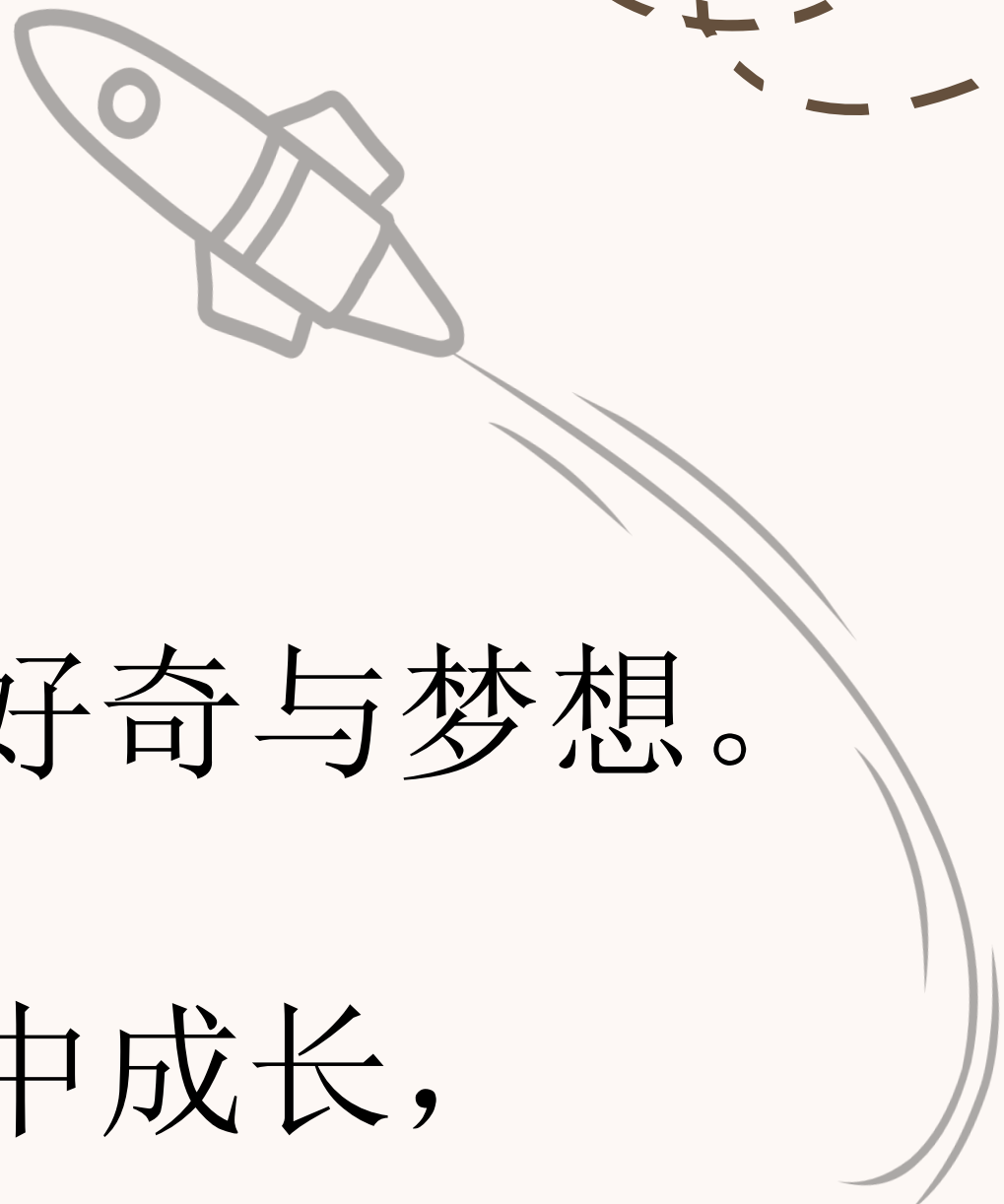
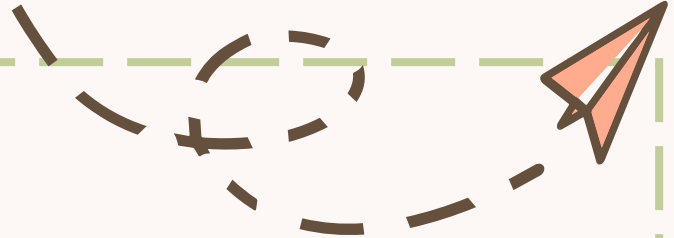
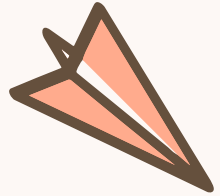
反思：反省与调整

↑ ↓ ↻ ■ ↺ ↻ - ‘

例如：
增设风洞实验

科学报告与数据分析

| 5 - ‘ 6 8



结语

一张纸、一瓶水，飞出他们的好奇与梦想。

他们在风中试飞，在失败中成长，

也在每一次发射里，悄悄学会仰望与坚持。





谢谢聆听